



## Das tau-Lepton im Visier

### Neue Max-Planck-Fellow-Gruppe unter der Leitung von Stephan Paul

2018-12-19 – Nachrichten aus dem Physik-Department

Anfang 2019 startet eine neue Forschungsgruppe am Max-Planck-Institut für Physik (MPP). Ihr Themenschwerpunkt liegt auf der Untersuchung von Zerfällen des tau-Leptons, eines elementaren Teilchens, das dem Elektron verwandt ist. Die Leitung des „Tautology“-Projekts übernimmt der Max-Planck-Fellow Stephan Paul, Professor für Hadronenstruktur und Fundamentale Symmetrien an der Technischen Universität München (TUM) und Co-Koordinator des kürzlich genehmigten Exzellenzclusters „Origins“.



Abbildung 1: Prof. Dr. Stephan Paul leitet die neue Max-Planck-Fellow-Gruppe am MPP. – Photo: Astrid Eckert und Andreas Heddergott / TUM

Zusammen mit fünf weiteren Elementarteilchen, darunter das Elektron und das Neutrino, bildet das tau-Teilchen die Familie der Leptonen. Es ist zugleich deren schwerstes Familienmitglied und daher – anders als das Elektron – instabil: Das tau-Lepton zerfällt bereits nach kürzester Zeit.

Das Tautology-Projekt am Max-Planck-Institut für Physik konzentriert sich auf tau-Lepton-Zerfälle, bei denen mehr als zwei Hadronen erzeugt werden. Zu den Hadronen zählen zum Beispiel Protonen und Neutronen, die aus drei Quarks aufgebaut sind sowie Mesonen, die aus je einem Quark und einem Antiquark bestehen.

### **Zusammenarbeit mit der Belle II-Gruppe am MPP**

Für ihre Forschungsarbeiten nutzt die neue Max-Planck-Fellow-Gruppe Daten des Belle-II-Experiments am KEK in Japan, das 2019 seinen Messbetrieb aufnimmt. Bei der dort herbeigeführten Kollision von Elektronen und Positronen entsteht eine bisher unerreichte Anzahl von tau-Leptonen, die von den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern ausgewertet werden können.

Stephan Paul wird daher eng mit der existierenden Arbeitsgruppe Belle-II am MPP zusammenarbeiten, die zusammen mit der TUM und anderen Forschungseinrichtungen maßgeblich an der Entwicklung des innersten Detektors von Belle-II beteiligt war und sich künftig verstärkt mit der Datenanalyse beschäftigt. Dabei sollen neue numerische und statistische Methoden zum Einsatz kommen, die im Rahmen des neuen Exzellenzclusters Origins entwickelt werden.

### **Im Fokus: das Dipolmoment des tau-Leptons**

Mit dem Tautology-Projekt verfolgt Pauls Gruppe zwei wissenschaftliche Ziele: Zum einen bietet der Zerfall des tau-Leptons eine einzigartige Möglichkeit, die Koexistenz von drei Hadronen (die beim Zerfall erzeugt werden und stark wechselwirken) auf engem Raum zu studieren. Damit erhalten die Physiker präzise Informationen, die ihnen auch dabei helfen, Zerfälle von Mesonen, die ein schweres Quark enthalten, im Detail zu untersuchen.

Zum anderen können solche Zerfälle dazu beitragen, eine möglicherweise vorhandene, aber experimentell schwer zugängliche Eigenschaft des tau-Leptons zu bestimmen: sein elektrisches Dipolmoment. Dipolmomente in Elementarteilchen sollten nach unserem jetzigen Verständnis der Natur nicht existieren, stehen sie doch im Widerspruch zur Einhaltung von fundamentalen Symmetrien.

Jedoch sagen viele theoretische Erweiterungen des bisher überprüften Standardmodells der Teilchenphysik eine solche Eigenschaft voraus. Die Untersuchungen des tau-Leptons ergänzen ähnlich ausgerichtete Experimente mit Neutronen oder Atomen – und haben große Bedeutung für die theoretische Physik.

### **Das Max-Planck-Fellow-Programm**

Schwerpunkt des Förderprogramms ist der Aufbau und die Leitung einer wissenschaftlichen Arbeitsgruppe. Die Laufzeit der hochdotierten Förderung beträgt fünf Jahre für aktive Universitätsprofessoren, drei Jahre für emeritierte Hochschullehrer. Das Auswahlverfahren erfolgt nach strengen Kriterien durch ein Gutachtergremium. Die Fellow-Anträge werden hinsichtlich ihrer wissenschaftlichen Qualität, ihrer wissenschaftspolitischen Relevanz und der finanziellen Umsetzbarkeit evaluiert.

### **Verwandte Meldungen**

- TUM mit vier Exzellenzclustern erfolgreich – 2018-09-27
- Elisa Resconi leitet neue Max-Planck-Fellow-Gruppe am MPP – 2017-08-08
- TUM und JGU nehmen neue Quelle für ultrakalte Neutronen in Betrieb – 2016-11-02
- Stefan Schönert wird Fellow am Max-Planck-Institut für Physik – 2016-02-01
- Neuer exotischer Teilchenzustand gibt Rätsel auf – 2015-09-04
- Exakte Messung der Polarisierbarkeit von Pionen stützt Standardmodell – 2015-02-10



## Links

- Arbeitsgruppe Paul
- Max-Planck-Institut für Physik
- Excellence Cluster Universe

## Kontakt

### **Prof. Dr. Stephan Paul**

Physik Department und Exzellenzcluster ORIGINS

Technische Universität München

85748 Garching

Tel.: +49 89 289-12571

E-Mail: [stephan.paul@tum.de](mailto:stephan.paul@tum.de)

<http://www.e18.ph.tum.de>